نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، ص. ۸۰۶-۷۹۷

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 16, No. 4, Winter. 2019, p. 797-806

تأثیر مدیریت بستر کاشت و میزان کاشت بذر بر کنترل علف‌های هرز، رشد و عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.)

شیدا جعفربیگی[1]- احسان‌اله زیدعلی[2*]- روح‌اله مرادی[3]- یاسر علی زاده[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۳۰

چکیده

در این پژوهش تأثیر بستر و تراکم‌های کاشت بر کنترل علف‌های هرز و همچنین رشد و عملکرد گندم به‌صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شهرستان گیلان‌غرب در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمارهای آزمایش شامل نوع بستر بذر در سه سطح (بستر دروغین، بستر زود هنگام و بستر کاشت رایج منطقه) به‌عنوان کرت اصلی و میزان کاشت بذر گندم در سه سطح (۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار) به‌عنوان کرت فرعی بود. نتایج نشان داد که صفات زیست‌توده و تراکم علف‌هرز، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و میزان پروتئین دانه تحت تأثیر اثر متقابل نوع بستر و میزان کاشت بذر قرار گرفت. اثرات ساده نوع بستر و میزان کاشت بذر تأثیر معنی‌داری بر تعداد سنبله و درصد خوابیدگی بوته داشت. استفاده از بسترهای کاشت زود هنگام و دروغین به‌طور معنی‌داری سبب کاهش تراکم (به‌ترتیب ۱۳ و ۴۶ درصد) و زیست‌توده (به‌ترتیب ۱۷ و ۴۹ درصد) علف‌های هرز و افزایش تعداد پنجه بارور (به‌ترتیب ۱۱ و ۲۰ درصد)، تعداد سنبله (به‌ترتیب ۴ و ۱۹ درصد)، عملکرد زیست‌توده (به‌ترتیب ۲۳ و ۱۴ درصد)، عملکرد دانه (به‌ترتیب ۱۳ و ۴ درصد) و درصد پروتئین دانه (به‌ترتیب ۱۱ و ۳۴ درصد) گندم نسبت به بستر کاشت معمولی شد. افزایش تراکم گندم تأثیر مثبتی بر کنترل علف‌های هرز داشت. بیشترین عملکرد دانه گندم (۶/۹۵ تن در هکتار) در بستر کاشت زودهنگام و تراکم کاشت ۱۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار حاصل شد. عملکرد دانه گندم در تراکم‌های کاشت ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار به‌ترتیب حدود ۱۹ و ۱۴ درصد بیشتر از تراکم ۲۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار بود. به‌طورکلی، استفاده از بسترهای کاشت دروغین و زودهنگام به همراه تراکم کاشت ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بستر زودهنگام، بستر دروغین، پروتئین دانه، خوابیدگی

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) در بین غلات به محدوده وسیعی از شرایط آب وهوایی سازگار است. در کشور ما نیز گندم به‌عنوان مهم‌ترین محصول زراعی سطح وسیعی از اراضی را به خود اختصاص داده است (Siadat and Noormohammadi, 2001). بر طبق آمار فائو (FAO, 2015) ایران با تولید ۱۴ میلیون تن گندم در سال ۲۰۱۳ بعد از کشورهای چین، هندوستان، امریکا، روسیه، فرانسه، کانادا، آلمان، پاکستان، استرالیا، اکراین و ترکیه، دوازدهمین کشور عمده تولیدکننده این محصول می‌باشد.

خسارت علف‌های هرز و عدم مدیریت صحیح پیش‌گیری و کنترل آن‌ها، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در کاهش کمیت و کیفیت گندم در کشور می‌باشد. بر اساس گزارش پژوهش‌های زند و همکاران (Zand *et al*., 2009) در ایران خسارت علف‌های هرز در اقلیم‌های سرد مانند استان‌های آذربایجان غربی و کرمانشاه ۲۷ درصد، در اقلیم‌های معتدل مانند استان‌های تهران و خراسان ۱۷ درصد، در اقلیم‌های گرم مانند استان‌های خوزستان و فارس ۲۳ درصد و در اقلیم‌های خزری مانند استان گلستان ۲۸ درصد و میانگین خسارت علف‌های هرز در مزارع گندم کشور ۲۳ درصد بوده است. بر اساس پژوهش رستگار (Rastegar, 1999) خسارت علف‌های هرز در محصولات کشاورزی شامل اتلاف آب و مواد غذایی، سایه‌افکنی،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام
۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام
۳- استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
(*- نویسنده مسئول: Email: E.zeidali@ilam.ac.ir)
DOI: 10.22067/gsc.v16i4.69146

ترشح مواد سمی در خاک، ایجاد هزینه برای مبارزه، کم شدن ارزش محصولات زراعی، کاهش کیفیت و خراب شدن محصولات دامی، زیان‌های بهداشتی برای انسان و دام، نامرغوب شدن بذرها و دانه‌ها، مزاحمت در برداشت محصول، میزبانی آفات و بیماری‌های گیاهی، ایجاد خوابیدگی در غلات، افزایش خطر سرمازدگی در باغ‌ها، کم شدن ارزش زمین‌ها و غیره می‌باشد.

خواجه‌پور (Khajepoor, 2003) معتقد است که هدف از کنترل علف‌های هرز کاهش تراکم و رشد آنها تا حد آستانه بیولوژیکی و در نتیجه حذف خسارت‌های اقتصادی علف‌های هرز بر محصولات کشاورزی و انسان است. روش کنترل مؤثر علف‌های هرز توسط عواملی شامل روش تولید، فصل رشد و طول دوره زندگی علف‌هرز، محصول مورد کاشت، عملیات تهیه بستر بذر، امکانات موجود برای کنترل علف‌های هرز و وضعیت اقلیمی منطقه مورد نظر تعیین می‌گردد. به‌طور کلی روش‌های کنترل شامل کنترل مکانیکی، اکولوژیکی، بیولوژیکی، شیمیایی و زراعی است.

تهیه بستر کاشت تأثیر زیادی روی سبز کردن علف‌های هرز دارد. آماده نمودن زمین موجب خرد شدن کلوخه‌ها و نرم تر شدن خاک می‌شود. در این مورد، برزعلی و همکاران (Barzali *et al*., 2000) مشاهده کردند که در بسترهای تسطیح شده در مقایسه با بستر غیرآماده، امکان سبز شدن تعداد بیشتری علف‌هرز فراهم می‌شود. کلیه روش‌های مبارزه با علف‌هرز بر روی علف‌های هرز کوچک تأثیر بیشتری دارد. بنابراین، استفاده از روش‌های مختلف مبارزه قبل از ظهور بوته‌ها می‌تواند بسیار مؤثر باشد. تکنیک بستر زودهنگام[1] که تلفیقی از کنترل زراعی و مکانیکی و در بعضی موارد شیمیایی است، در بسیاری از کاشت‌های ارگانیک که علاقه‌ای به استفاده گسترده از علف‌کش‌ها ندارند مورد استفاده قرار می‌گیرد (Dimitri, 2008). در روش بسترهای دروغین یا رها شده[2] بعد از شخم، حداقل دستکاری انجام می‌شود، زمین شخم زده شده و مدتی رها می‌شود تا علف‌های‌هرز جوانه بزنند پس از آن بدون دستکاری خاک کنترل علف‌های‌هرز صورت می‌گیرد (Shakarami *et al*., 2010). استفاده از این تکنیک‌ها می‌تواند به‌طور مؤثری در کنترل علف‌های هرز مزارع مفید باشد.

بر اساس نظر والکر و همکاران (Walker *et al*., 2002) یکی دیگر از راهکارهای زراعی مؤثر جهت افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز، افزایش تراکم گیاه زراعی است که در اغلب نظام‌های تولید گندم، می‌تواند کنترل گردد. به طور کلی تراکم گیاه زراعی، آرایش فضایی، انتخاب رقم و تناوب از طریق تغییر قدرت رقابت بر جمعیت علف‌های هرز تأثیر می‌گذارند. تراکم بوته مطلوب، یکی از راه‌های افزایش عملکرد محصولات زراعی از طریق روش‌های به‌زراعی می‌باشد. خصوصیات گیاه، طول دوره رویش، زمان و روش کاشت، رطوبت و حاصلخیزی خاک، اندازه بوته، تابش خورشید و الگوی کاشت عواملی هستند که بر تراکم مناسب بوته اثر می‌گذارند (Torabi-Jefroodi *et al*., 2005). به منظور بررسی امکان به‌کارگیری تراکم کاشت و روش‌های مختلف آماده‌سازی بسترکاشت بذر به‌عنوان یک شیوه مدیریتی غیرشیمیایی در کاهش تداخل علف‌های هرز و ارزیابی میزان تأثیرگذاری این روش‌ها بر جمعیت علف‌های هرز و رشد و عملکرد گیاه زراعی گندم این تحقیق انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در غرب شهرستان گیلان‌غرب، استان کرمانشاه به مختصات طول جغرافیایی۳۴ درجه و۱۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۲ دقیقه در ارتفاع ۷۴۵ متر از سطح دریا طی فصل زراعی سال ۹۴-۱۳۹۳ به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. متوسط دمای شهرستان ۱۸/۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین میزان بارش سالانه ۴۵۲ میلی‌متر است. آب و هوای گیلان‌غرب بر اساس طبقه‌بندی کوپن در طبقه‌بندی آب و هوای معتدل گرم قرار می‌گیرد. در گیلان‌غرب زمستان بارانی‌تر از تابستان است. فاکتورهای آزمایش شامل نوع بستر بذر در سه سطح (بستر دروغین، بستر زود هنگام و بستر کاشت معمولی منطقه) به‌عنوان کرت اصلی و میزان کاشت بذر گندم در سه سطح (۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار) به‌عنوان کرت فرعی بود. میزان بذر مصرفی بر مبنای حدی بیشتر و کمتر از کشت معمول گندم (۲۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار) بود. قبل از اجرای آزمایش، خاک مزرعه در دو عمق مختلف بررسی شد که نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.

عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و تسطیح به نحو مطلوب، قبل از کاشت صورت گرفت. در بستر کاشت رایج منطقه پس از انجام عملیات آماده‌سازی زمین کاشت در تاریخ ۱۵ آذر انجام شد و سپس آبیاری صورت گرفت. در روش بستر کاشت زودهنگام، پس از شخم حداقل دستکاری انجام شد، زمین شخم زده شده مدتی رها شد تا علف‌های‌هرز جوانه بزنند پس از آن بدون دستکاری خاک (با استفاده از علف‌کش رانداپ به میزان دو لیتر درهکتار ۲۰ روز پیش از کاشت توسط سمپاش پشتی کتابی) کنترل علف‌های‌هرز صورت گرفت و کاشت بذر با ردیف‌کار به‌صورت مستقیم در تاریخ ۱۵ آذر انجام پذیرفت و بلافاصله زمین آبیاری شد. آبیاری به‌صورت غرقابی و بر اساس نیاز گیاه به‌صورت چشمی اعمال شد.

1- Stale seedbed
2- False seedbed

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک مزرعه
Table 1- Soil physical and chemical properties

عمق Depth (cm)	بافت Texture	نیتروژن N (%)	فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	ماده آلی OM (%)
0-30	لومی Loam	0.11	19.3	315	0.31	7.46	1.15
30-60	لومی-رسی Clay loam	0.11	13.6	325	0.82	7.34	1.04

در روش بستر بذر کاذب (دروغین)، پس از شخم اولیه و آبیاری در ۱۵ مهر، بذر کاشته نشد و زمین تا ۱۵ آذر رها شد، سپس شخم سطحی (شخم ثانویه) توسط گاوآهن برگردان‌دار و به عمق تقریبی ۱۵ سانتی‌متر زده شد تا گیاهان هرز رویش یافته از بین رفته و نهایتاً کاشت بذر و آبیاری در تاریخ ۱۵ آذر انجام گرفت.

فاصله بین خطوط کاشت ۲۰ سانتی‌متر و طول خطوط کاشت ۶ متر در نظر گرفته شد. تعداد خطوط کاشت در هر کرت آزمایشی ۵ خط کاشت در نظر گرفته شد. بذرها به میزان‌های تعیین‌شده یعنی مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار توزین و کاشت گردید. کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس نتایج تجزیه خاک محاسبه و با استفاده از منابع کودی فسفات دی آمونیوم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و اوره (۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) تعیین گردید. همچنین، سایر عملیات کاشت نظیر آبیاری به‌صورت یکسان برای تمامی تیمارها اعمال شد. هیچ کنترل علف‌هرزی در مراحل رشد صورت نگرفت.

در هنگام برداشت صفات به شرح زیر اندازه‌گیری شد.

به منظور اندازه‌گیری تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در متر مربع از هر کرت علف‌های هرز به مساحت ۱×۱ متر برداشت شده و تعداد علف‌های هرز مشخص شدند و به مدت ۴۸ ساعت و با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد در آون گذاشته و سپس وزن خشک آنها محاسبه گردید. درصد سبز شدن به‌صورت نسبت بذر کاشته شده به بوته سبز شده بررسی شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع گیاه (با استفاده از خط‌کش) در هر تکرار از ۱۰ گیاه به‌صورت تصادفی استفاده شد. برای تعیین تعداد پنجه بارور و سنبله در واحد سطح، سطحی معادل یک متر مربع در نظر گرفته شد و تعداد پنجه‌های بارور و سنبله در آن شمارش و ثبت شد. برای محاسبه این صفت نسبت بذرهای کاشته شده به بذرهای سبز شده به صورت درصد در واحد سطح محاسبه و ثبت شد. برای اندازه‌گیری وزن هزار دانه، از هر واحد آزمایشی نمونه‌ها به‌طور تصادفی جدا و پس از توزین میانگین وزن هزار دانه آن‌ها محاسبه و ثبت شد.

اندازه‌گیری عملکرد دانه و زیست‌توده پس از حذف ۲ خط از طرفین و حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت انجام شد. همچنین برای اندازه‌گیری پروتئین دانه از روش کجلدال (Nelson and Sommers, 1972) استفاده شد.

از نرم‌افزار آماری Minitab نسخه ۱۷ برای نرمال کردن داده‌ها استفاده شد. جهت آنالیز واریانس داده‌ها نیز از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ استفاده گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

زیست‌توده و تراکم علف‌هرز: پایش علف‌های هرز نشان داد که یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*) و جو دره (*Hordeum spontaneum*) مهمترین علف‌های هرز باریک‌برگ و خاکشیر تلخ (*Sisymbrium irio*)، خارلته (*Cirsium arvense*)، بابونه (*Anthemis altisimma*) و شمعدانی وحشی (*Geranium tuberusom*) مهمترین علف‌های هرز پهن‌برگ مزراع گندم شهرستان بودند. اثرات ساده و متقابل نوع بستر کاشت و تراکم کاشت بر صفات زیست‌توده و تراکم علف‌هرز معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل بستر کاشت × تراکم نشان داد که بستر کاشت و تراکم تأثیر متفاوتی بر میزان زیست‌توده علف‌های هرز داشت (جدول ۳). در هر سه روش تهیه بستر بذر افزایش تراکم از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز شد که این اختلاف تنها در کاشت معمول معنی‌دار شد. همچنین، در تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بستر زودهنگام و بستر دروغین به‌طور معنی‌داری سبب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز نسبت به کاشت معمول منطقه شدند. بالاترین میزان زیست‌توده علف‌های هرز (۴۳/۳۳ گرم در متر مربع) در ترکیب تیماری کاشت معمول منطقه و تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بذر گندم و کمترین آن (۱۹/۶۶ گرم در متر مربع) در ترکیب تیماری بستر دروغین و تراکم ۲۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳).

برهمکنش بستر کاشت و تراکم بوته نشان داد که در هر سه روش کاشت معمول، بستر زود هنگام و بستر دروغین با افزایش تراکم گیاهی تراکم علف‌هرز به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۳). این کاهش در شرایط کاشت معمول و بستر دروغین بیشتر بود. همچنین، بستر زودهنگام و بستر دروغین به‌طور معنی‌داری سبب کاهش این صفت نسبت به بستر معمول منطقه شدند که بستر دروغین از این لحاظ بهتر بود. بیشترین تراکم علف‌های هرز در مزرعه در ترکیب تیماری کاشت معمول و تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن

در شرایط بستر دروغین و تراکم‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳). نقش افزایش تراکم کاشت بوته گندم، بر کاهش تراکم علف‌هرز در سیستم کاشت رایج مشهودتر از بسترهای زودهنگام و دروغین بود. به‌عبارتی، به دلیل کنترل علف‌هرز در بسترهای کاشت زودهنگام و دروغین، تأثیر تراکم کاشت بر تغییر وزن علف‌هرز کمتر از کاشت رایج بود.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد ارزیابی در گیاه گندم تحت تأثیر بستر و تراکم‌های مختلف کشت

Table 2- Analysis of variance (Mean squares) of the wheat traits as affected by different seedbed and densities

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	زیست‌توده علف‌هرز Weed biomass	تراکم علف‌هرز Weed density	ارتفاع بوته Plant height	تعداد پنجه Tillers number	درصد سبز شدن emergence percent	تعداد سنبله Spike number
Block بلوک	2	23.11	0.25	33.64	42.00	0.70	3363
Seed bed بستر (A)	2	279**	45.35**	234**	10421**	^{ns}28.44	4274**
Error1 خطای۱	4	4.79	0.48	22.10	109	4.05	1502
Density تراکم (B)	2	221**	62.70**	295**	21262**	^{ns}1.44	42990**
A × B	4	34.00**	5.90*	88.00**	2047**	^{ns}1.05	^{ns}2087
Error 2 خطای ۲	12	5.01	1.40	7.24	63.00	8.57	1139
CV	-	11.68	7.39	4.39	8.34	4.22	10.82

ns، * و ** به‌ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: non-significant and significant in the level of 5% and 1%, Respectively.

جدول ۳- برهمکنش نوع بستر کاشت و میزان تراکم کاشت بر زیست‌توده و تراکم علف‌هرز و برخی صفات گندم

Table 3- Interaction effect of seedbed and plant density on weed density and dry matter, and some wheat traits

بستر کشت Seedbed	تراکم کاشت Planting density (kg seed ha^{-1})	زیست‌توده علف‌هرز Weed biomass (g.m^{-2})	تراکم علف‌هرز Weed density (Plant m^{-2})	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد پنجه Tillers number per m^2	درصد پروتئین دانه Grain protein percentage
معمول Conventional	150	43.33^{a}	18.66^{a}	101.7^{dc}	311^{g}	9.02^{cd}
	200	30.66^{b}	12.66^{bc}	107.1^{abc}	352^{e}	9.04^{cd}
	250	26.66^{b}	11.00^{c}	87.63^{e}	378^{d}	8.33^{d}
زودهنگام Stale	150	31.66^{b}	14.33^{b}	112.9^{a}	341^{ef}	10.66^{bc}
	200	26.66^{b}	11.33^{c}	106.2^{abcd}	411^{c}	9.00^{cd}
	250	27.66^{b}	11.66^{c}	99.73^{d}	407^{c}	9.66^{cd}
دروغین False	150	26.66^{b}	12.33^{c}	112.7^{ab}	327^{f}	9.66^{cd}
	200	21.03^{b}	8.33^{d}	105.8^{bcd}	466^{a}	13.33^{a}
	250	19.66^{b}	8.33^{d}	106.5^{abcd}	451^{b}	12.33^{ab}

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD نمی‌باشد.

Column means with the same letter are not significantly different by LSD test (p< 0.05)

ارتفاع بوته: ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر اثرات ساده و متقابل بستر و تراکم کاشت قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل بستر کاشت و تراکم بوته گندم نشان داد که بستر کاشت و تراکم تأثیر متفاوتی بر میزان ارتفاع بوته دارند (جدول ۳). در هر سه روش تهیه بستر بذر افزایش تراکم از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش ارتفاع بوته شد که این روند در کاشت معمول و بستر زود هنگام معنی‌دار و در بستر دروغین غیر معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که در تراکم ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بستر زودهنگام و بستر دروغین به‌طور معنی‌داری سبب افزایش ارتفاع بوته نسبت به کاشت معمول شدند (جدول ۳). بالاترین میزان ارتفاع بوته (۱۱۲/۹ سانتی‌متر) در ترکیب تیماری بستر زودهنگام و تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بذر گندم و کمترین آن (۸۷/۶۳ سانتی‌متر) در ترکیب تیماری کاشت معمول و تراکم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بذر گندم مشاهده شد (جدول ۳).

تعداد پنجه بارور در متر مربع: تأثیر اثرات ساده و متقابل تیمارهای مورد بررسی بر تعداد پنجه بارور در سطح احتمال یک

درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در هر سه روش تهیه بستر بذر، افزایش تراکم از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش معنی‌دار تعداد پنجه بارور شد (جدول ۳). نتایج همچنین حاکی از آن بود که در تمام تراکم‌های کاشت، بسترهای زودهنگام و دروغین به‌طور معنی‌داری سبب افزایش تعداد پنجه بارور نسبت به کاشت معمول منطقه شدند که این افزایش در بستر دروغین بیشتر بود. درصد افزایش تعداد پنجه بارور تحت تأثیر تراکم‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار، در بستر کاشت دروغین بیشتر از دیگر بسترهای کاشت بود. بالاترین تعداد پنجه بارور در ترکیب تیماری بستر دروغین و تراکم ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در ترکیب تیماری کاشت معمول و تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳).

تعداد سنبله: تأثیر اثرات ساده بستر کاشت و تراکم بوته بر تعداد سنبله معنی‌دار بود (P<0.01). در حالی‌که، این صفت تحت تأثیر برهمکنش این تیمارها قرار نگرفت (جدول ۲). بستر کاشت دروغین به‌طور معنی‌داری سبب افزایش تعداد سنبله نسبت به کاشت معمول منطقه شد (جدول ۵). این روند در مورد بستر زودهنگام با وجود افزایش نسبت به کاشت معمول از لحاظ آماری معنی‌دار نشد. افزایش تعداد نسبله تحت تأثیر بسترهای کاشت زودهنگام و دروغین نسبت به بستر کاشت معمولی به‌ترتیب حدود ۴ و ۱۱ درصد بود (جدول ۵). بسترهای زودهنگام و دروغین از لحاظ این صفت اختلاف آماری معنی‌داری با هم نداشتند. مقایسه میانگین تیمار تراکم کاشت نشان داد که با افزایش تراکم گیاهی تعداد سنبله در متر مربع به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۵). تعداد سنبله در تراکم‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار به‌ترتیب ۴۴۱ و ۴۶۲ سنبله در متر مربع بود که اختلاف معنی‌داری با تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (۳۳۳) داشتند. تراکم‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار از لحاظ تعداد سنبله در متر مربع اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند (جدول ۵).

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) در صفات مورد ارزیابی در گیاه گندم تحت تأثیر بستر و تراکم‌های مختلف کشت

Table 4- Analysis of variance (Mean squares) of the wheat traits as affected by different seedbed and densities

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	وزن هزار دانه 1000-seed weight	عملکرد زیست‌توده Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	میزان پروتئین دانه Seed protein	درصد خوابیدگی Lodging percent
Block بلوک	2	5.22	0.20	0.29	1.11	0.92
(A) Seed bed بستر	2	14.57ns	19.09**	57.2**	21.0**	87.81**
Error1 خطای۱	4	14.81	1.18	1.91	0.27	0.48
(B) Density تراکم	2	71.18*	4.23ns	5.61**	1.00ns	15.81**
A × B	4	8.19ns	0.84ns	1.09*	6.16*	0.70ns
Error 2 خطای ۲	12	15.57	2.40	0.28	1.22	1.24
CV	-	2.38	12.22	5.87	3.18	11.95

ns، * و ** به‌ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: non-significant and significant in the level of 5% and 1%, Respectively.

جدول ٥- اثر ساده نوع بستر کاشت و میزان تراکم کاشت بر برخی صفات مورد بررسی در گندم

Table 5- Simple effects of seedbed and plant density on some studied traits of wheat

Treatment تیمار		تعداد سنبله Spike number per m^2	وزن هزار دانه 1000-seed weight (g)	عملکرد زیست‌توده Biological yield (kg ha^{-1})	درصد خوابیدگی Lodging percentage
بستر کشت Seedbed	معمول Conventional	392^b	46.36^a	15.19^b	19.55^a
	زودهنگام Stale	408^{ab}	45.97^a	18.61^a	19.00^a
	دروغین False	435^a	45.98^a	17.33^a	13.88^b
تراکم کاشت Planting density (kg seed ha^{-1})	150	333^c	49.73^a	16.72^a	16.00^b
	200	441^a	48.24^a	16.99^a	17.88^a
	250	462^a	44.29^b	17.37^a	18.55^a

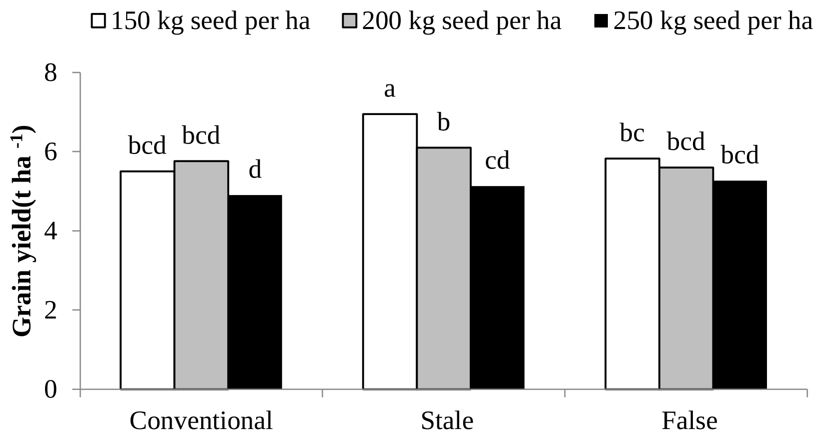
برای هر تیمار، میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD نمی‌باشد.

For each treatment, column means with the same letter are not significantly different by LSD test (p< 0.05)

وزن هزار دانه گندم: این صفت تنها تحت تأثیر تراکم کاشت در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۴). کاهش وزن هزار دانه در تراکم ۲۰۰ کیلوگرم نسبت به تراکم ۱۵۰ کیلوگرم غیر معنی‌دار و در تراکم ۲۵۰ کیلوگرم نسبت به تراکم ۱۵۰ کیلوگرم معنی‌دار بود (جدول ۵). کاهش وزن هزار دانه در تراکم ۲۵۰ بوته در هکتار نسبت به تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ به‌ترتیب حدود ۸ و ۱۱ درصد بود.

عملکرد زیست‌توده: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد زیست‌توده گندم تحت تأثیر اثر ساده بستر کاشت ($P<0.01$) قرار گرفت. ولی، تراکم کاشت و برهمکنش بستر و تراکم کاشت تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت (جدول ۴) بستر زود هنگام و بستر دروغین به‌طور معنی‌داری سبب افزایش عملکرد زیست‌توده نسبت به کاشت معمول منطقه شد (جدول ۵). بیشترین میزان عملکرد زیست‌توده گندم (۱۸/۶۱ کیلوگرم در هکتار) در بستر کاشت زودهنگام مشاهده شد که البته اختلاف آماری معنی‌داری با بستر دروغین (۱۷/۳۳ کیلوگرم در هکتار) نداشت (جدول ۵).

عملکرد دانه: اثرات ساده بستر و تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد و برهمکنش این دو تیمار در سطح احتمال پنج درصد تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه گندم داشتند (جدول ۴). نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه برای بسترهای کاشت زودهنگام (۶/۹۴ کیلوگرم در هکتار) و دروغین (۵/۸۲ کیلوگرم در هکتار) در تراکم ۱۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار مشاهده شد. در حالی‌که، برای بستر کاشت معمولی تراکم ۲۰۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار بالاترین (۵/۷۵ کیلوگرم در هکتار) میزان عملکرد دانه را شامل شد (شکل ۱). بالاترین میزان عملکرد دانه (۶/۹۴ کیلوگرم در هکتار) در ترکیب تیماری بستر زودهنگام و تراکم ۱۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار و کمترین آن (۴/۹۰ کیلوگرم در هکتار) در ترکیب تیماری کاشت معمول منطقه و تراکم ۲۵۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار به‌دست آمد (شکل ۱).



شکل ۱ - اثر متقابل بستر و تراکم کاشت بر عملکرد دانه گندم

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD نمی‌باشد.

Figure 1- Interaction of seedbed and plant density on grain yield of wheat

The means with the same letter are not significantly different by LSD test ($p< 0.05$)

درصد پروتئین دانه: تأثیر تراکم بوته ($P\leq0.01$) و برهمکنش بستر و تراکم کاشت ($P\leq0.05$) بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار بود (جدول ۴). نتایج برهمکنش بستر و تراکم کاشت نشان داد که سطوح مختلف تراکم گیاهی در بسترهای مختلف کاشت اثر متفاوتی بر پروتئین دانه دارند (جدول ۳). به طوری که در بستر دروغین افزایش تراکم از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌طور معنی‌داری سبب افزایش حدود ۳۸ درصدی پروتئین دانه شد. حال اینکه در بسترهای کاشت معمول و زود هنگام این روند مشاهده نشد. همچنین، نتایج نشان داد که بستر دروغین در تراکم‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌طور معنی‌داری سبب افزایش پروتئین دانه نسبت به بسترهای زودهنگام و کاشت معمول شد. بالاترین میزان پروتئین دانه در ترکیب تیماری بستر دروغین و تراکم ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در ترکیب تیماری کاشت معمول منطقه و تراکم ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳).

میزان خوابیدگی (ورس) بوته: این صفت تحت تأثیر اثرات ساده بستر و تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت ولی

برهمکنش این دو تیمار تأثیر معنی‌داری بر آن نداشت (جدول ۴). نتایج نشان داد که بستر زودهنگام نسبت به بستر دروغین نسبت به بسترهای کاشت معمول و بستر زودهنگام سبب کاهش معنی‌دار درصد خوابیدگی شد (جدول ۵). از لحاظ این صفت بسترهای کاشت معمول و زودهنگام اختلاف آماری معنی‌داری با هم نداشتند. مقایسه میانگین اثر اصلی تراکم در مورد درصد خوابیدگی نشان داد که با افزایش تراکم گیاهی از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار درصد خوابیدگی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. هر دو تراکم ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش معنی‌دار درصد خوابیدگی شدند که البته سطوح ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار با هم نداشتند (جدول ۵).

نکته مهم در بحث کنترل علف‌های هرز توجه به جنبه‌های مختلف کنترل (از جمله پایداری کنترل، هزینه و محیط‌زیست) در نتیجه روش اعمال شده است. به عقیده مورتیمر (Mortimer, 1997) در نگرش نوین مدیریت علف‌های هرز، به جای حذف علف‌های هرز تأکید بر مدیریت جوامع علف‌های هرز است که خود مستلزم شناخت دقیق روابط علف‌هرز با گیاه زراعی است.

عموماً کنترل شیمیایی به‌عنوان اصلی‌ترین روش کنترل علف‌های هرز مد نظر قرار می‌گیرد که آلودگی منابع زیست‌محیطی، مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، تجمع سموم در زنجیره انسان و دام، افزایش هزینه تولید از جمله مشکلات عدیده‌ی ناشی از استفاده بی‌رویه از علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها می‌باشد. موناکو و همکاران (Monaco *et al*., 2002) بیان کردند که ازجمله روش‌هایی که می‌تواند اهداف فوق را محقق سازد تغییر سیستم‌های مرسوم آماده سازی بستر بذر و افزایش تراکم گیاهان زراعی به منظور محدود کردن رشد علف‌های هرز است. کاهش بانک بذر علف‌های هرز قبل از کشت گیاه زراعی از طریق تهیه بسترهای دروغین و زود هنگام به‌عنوان یک راه کار جهت کاهش خسارت علف‌های هرز در طول رشد گیاه زراعی پیشنهاد شده است. بنا بر نظر یوسفی و پیری (Yousefi and Peri, 2015) هدف اصلی این سیستم تحریک جوانه‌زنی علف‌های هرز قبل از کشت گیاه زراعی از طریق تهیه زود هنگام بستر و نابودی علف‌های هرزی که قبل از گیاه زراعی سبز شده‌اند با کاربرد علف‌کش‌های عمومی است. نتایج این تحقیق به درستی این مطلب را نشان داد. نتایج نشان داد که بسترهای زود هنگام و دروغین به‌طور معنی‌داری سبب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و تراکم آنها در متر مربع نسبت به روش معمول تهیه بستر بذر شدند. در مورد زیست‌توده علف‌های هرز در متر مربع بستر زود هنگام و بستر دروغین اختلاف آماری معنی‌داری با هم نداشتند ولی در مورد تراکم علف‌های هرز در متر مربع استفاده از بستر دروغین در تمام سطوح تراکم (۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) به‌طور معنی‌داری سبب کاهش علف‌های هرز نسبت به بستر کاشت زود هنگام شد. کارایی این سیستم‌ها در مدیریت علف‌های هرز مزارع پنبه (Dogan *et al*., 2009)، خیار (Lonsbary *et al*., 2003) و کاهو (Riemens *et al*., 2007) نیز به اثبات رسیده است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. همچنین، یوسفی و پیری (Yousefi and Peri, 2015) در بررسی اثر بستر کاشت دروغین و کاشت معمول در مدیریت علف‌های هرز لوبیا گزارش کردند که استفاده از بستر دروغین به‌طور معنی‌داری زیست‌توده علف‌های هرز باریک برگ و مجموع علف‌های هرز را نسبت به بستر مرسوم کاهش داد. به‌طوری‌که زیست‌توده علف‌های هرز باریک برگ و مجموع علف‌های هرز را به‌ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد کاهش داد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از بستر دروغین باعث کاهش ۱۶ درصدی زیست‌توده علف‌های هرز پهن برگ شد.

نتایج این تحقیق همچنین سودمندی استفاده از بستر زود هنگام و بستر دروغین بر صفات زراعی و عملکرد گندم در شرایط مزرعه را نشان داد. نتایج مشخص کرد که استفاده از این بسترها نسبت به شیوه کاشت معمول منطقه سبب افزایش معنی‌دار صفاتی چون تعداد پنجه بارور، تعداد سنبله، عملکرد زیست‌توده، عملکرد دانه، پروتئین دانه و همچنین کاهش معنی‌دار درصد خوابیدگی شد. همچنین گوپیناس و همکاران (Gopinath *et al*., 2008) نشان دادند که استفاده از بستر زودهنگام به‌طور مؤثری سبب کاهش علف‌های هرز و افزایش خصوصیات زراعی گیاه و عملکرد غلاف در گیاه نخود فرنگی می‌شود.

یکی از مهم‌ترین وظایف مدیریت مزرعه انتخاب تراکم بوته و آرایش مناسب کاشت جهت جذب حداکثر مواد غذایی و نور خورشید به‌وسیله گیاهان زراعی و محدودیت استفاده این مواد به‌وسیله علف‌های هرز است (Ozoni-Davaji *et al*., 2008) تا با استفاده از این تکنیک رشد علف‌های هرز در مزرعه محدود شود. نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش تراکم گیاهی از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ۲۵۰ کیلوگرم به‌طور مؤثری سبب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و تراکم آنها شد. در هر سه شیوه مدیریت بستر بذر (کاشت معمول، بستر زودهنگام و بستر دروغین) افزایش تراکم تأثیر مفیدی در کاهش علف‌های هرز داشت. به‌طور مشابه حسن زاده (Hassazadeh, 2002) اثرات تراکم‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع رقم -c 73-5 گندم زمستانه را در تراکم‌های ۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع یولاف وحشی مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسیدند که افزایش تراکم گندم سبب کاهش سطح برگ و بیوماس یولاف وحشی، افزایش عملکرد و بیوماس گندم می‌شود. همچنین کریستینسن و همکاران (Kristensen *et al*., 2008) نشان داد که در کاشت متراکم گندم نسبت به کاشت کم تراکم، کمترین تعداد علف‌هرز مشاهده شد، به‌طوری‌که افزایش تراکم گندم، قدرت رقابت درون گونه‌ای گیاه زراعی را با کاهش دسترسی به نور و اکسیژن

کافی افزایش داد و موجب حذف علف‌هرز دم روباهی شد. پروانه و همکاران (Parvaneh *et al*., 2013) در بررسی اثر تراکم‌های ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بر عملکرد علوفه و دانه گندم گزارش کردند که افزایش تراکم بوته تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به دلیل تولید بیشتر عملکرد دانه و علوفه خشک بهاره در مقایسه با سایر تراکم‌ها مناسب‌تر می‌باشد.

بنابراین، با توجه به اینکه یکی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد گیاهان زراعی، تراکم بوته است، لذا با توجه به محدودیت ظرفیت محیط کشت باید از تراکمی استفاده نمود که جمعیت گیاهی علاوه بر تأمین نیاز از منابع محیطی (نور و آب) باکمترین رقابت درون گونه‌ای مواجه باشد (Khazaei *et al*., 2008). تراکم مطلوب گیاه که طی آن بیشترین کارایی استفاده از نور و حداکثر رشد اتفاق می‌افتد از مهمترین اهداف در مدیریت زراعی گیاهان است است (Nabavi kalat *et al*., 2005). به عبارتی در صورتی که از حداکثر انرژی خورشید حداکثر استفاده به عمل آید، کارایی مصرف نور افزایش یافته و با نفوذ نور در لایه‌های مختلف کانوپی، فتوسنتز، زیست‌توده تولیدی و عملکرد افزایش می‌یابد و شرایط برای آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز نامساعد می‌شود (Gholi Beygian *et al*., 2010). نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش تراکم گندم از ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، علاوه بر کنترل بهتر علف‌های هرز تأثیر مثبتی بر خصوصیات زراعی و عملکرد گندم گذاشت. به‌طوری‌که افزایش تراکم باعث افزایش تعداد پنجه بارور، تعداد سنبله و پروتئین دانه شد. به‌طور مشابه ملک ملکی و همکاران (Malek- Maleki *et al*., 2013) گزارش کردند که تیمار تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته تأثیر معنی‌داری داشت. به‌طوری‌که، با افزایش تراکم بوته عدس در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت افزایش یافت. با توجه به تأثیر معنی‌دار تیمار تراکم بوته بر زیست‌توده و کارایی کنترل علف‌های هرز در این آزمایش، مشاهده شد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح کارایی کنترل علف‌های هرز افزایش یافت به نحوی که بهترین سطح کارایی در تراکم بالا بوته به‌دست آمد. بلک شاو و همکاران (Blackshaw *et al*., 2000) گزارش کردند که عملکرد لوبیا با کاهش فاصله ردیف کاشت از ۶۹ به ۲۳ سانتی‌متر در طی سال‌های مختلف بین ۱۸ تا ۲۱ درصد افزایش می‌یابد. علاوه بر این افزایش تراکم بوته از ۲۰ به ۵۰ بوته در متر مربع نیز عملکرد لوبیا را بین ۱۰ تا ۲۷ درصد افزایش می‌دهد. همچنین نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم باعث کاهش وزن هزار دانه، عملکرد دانه و همچنین افزایش درصد خوابیدگی شد. صادقی و میری (Sadeghi and Miri, 2014) نشان دادند که افزایش تراکم بوته گندم از ۲۰۰ به ۵۰۰ بوته در مترمربع باعث افزایش ارتفاع بوته، کاهش وزن دانه، افزایش عملکرد دانه و افزایش خوابیدگی تا ۷۰ درصد شد و تأثیر معنی‌داری بر سایر صفات نداشت.

نتیجه‌گیری

این احتمال وجود دارد که استفاده تلفیقی از تکنیک تهیه بستر زود هنگام و دروغین و افزایش تراکم گیاه زراعی کارایی لازم در کنترل علف‌هرز را داشته باشد. به‌عبارت دیگر می‌توان با تلفیق استفاده از بستر کشت و تراکم گیاهی مطلوب و بهینه ضربه اولیه را به علف‌های هرز زد تا در ادامه گیاه زراعی با رقابت مؤثر خود عملاً علف‌های هرز را از صحنه رقابت خارج سازد. از طرفی اختلاف معنی‌داری بین عملکرد دانه در تراکم‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار مشاهده نشد. نتایج این تحقیق به درستی مطلب فوق را تأیید کرد به‌طوری‌که بیشترین کاهش زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز به همراه عملکرد مطلوب در تراکم بالاتر و بسترهای کاشت زود هنگام و دروغین مشاهده شد.

References

1. Barzali, M., Javanshir, A., Ghalavand, A., Yusef-Naseri, M., and Musavi, S. 2000. Effect of various tillage systems on weed crowd in second planting of soybean. 6th congress of Agronomy and Plant Breeding. 26-28 August. Mazandaran University. Pp. 24-28. (in Persian with English abstract).
2. Blackshaw, R. E., Molnar, L. J., Muendel, H. H., Saindon, G., and Li. X. 2000. Integration of cropping practices and herbicides improves weed management in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Technology 14: 327-336.
3. Dimitri, C. 2008. USDA Economic research service. http://www.ers.usda.gov/data/organic/March 23, 2008.
4. Dogan, M. N., Unay, A., Boz, O., and Ogut, D. 2009. Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. Crop Protection 28: 503-507.
5. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2015. FAOSTAT. .http://faostat3.fao.org/home/index.html.
6. Gharineh, M. H., Ghassemi- Golezani, K., Bakhshandeh, A., Valizadeh, M., and Javanshir, A. 2004. Effects of seed density and seed quality of wheat cultivars on the growth and development of weeds. Agricultural Science 14 (2): 21-29. (in Persian with English abstract).
7. Gholi Beygian, M., Zarghami, R., Nasri, M., Zargari, K., and Seyedhadi, M. 2010. Effect of plant density and N-fertilizer on radiation use efficiency and extinction coefficient in milk thistle (*Silybum marianum*) as a medicinal

plant. Journal dynamic agriculture 1: 1-12. (in Persian with English abstract).
8. Gopinath, K. A., Kumar, N., Mina, B. L., Srivastva, A. K., Gupta, H. S. 2008. Evaluation of mulching, stale seedbed, hand weeding and hoeing for weed control in organic garden pea (*Pisum sativum* sub sp. Hortens L.). Archives of Agronomy and Soil Science 55: 115-123.
9. Hassazadeh, M. 2002. Designing the ideal type of wheat in competition with weed. PhD thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran.
10. Khajehpoor, M. R. 2003. Principles of Agriculture. Second edition. Jihad Daneshgahi Press. Technology University of Isfahan. 386 p.
11. Khazaei, H., Teymoori, M. S., and Najafi, F. 2007. Assessing effect of different irrigation regimes and seed density on yield, yield component and quality of isabgol (*Plantago ovate*). Iranian Field Crops Researches 5: 77-84. (in Persian with English abstract).
12. Kristensen L., Olsen, J., and Weiner, J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat. Weed Science 56: 97-102.
13. Lonsbary, S. K., O'Sullivan, J., and Swanton, C. J. 2003. Stale-seedbed as a weed management alternative for machine-harvested cucumbers (*Cucumis sativus*). Weed Technology 17 (4): 724-730.
14. Malek- Maleki, F., N. Majnonhoseini, and H. Alizade. 2013. A survey on the effects of weed control treatments and plant density on lentil growth and yield. Electronic Journal of Crop Production 6: 135-148. (in Persian with English abstract).
15. Monaco, T. J., Weller, S. C., and Ashton, F. M. 2002. Weed Science: principles and practices, 4th edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
16. Mortimer, M. 1997. The need for studies on weed ecology to improve weed management. Expert consolation on weed ecology and management. F.A.O. Report.
17. Nabavi kalat, S. M., Karimi, M., Noormohammadi Gh., Sadrabadi, R., and Aziz. M. 2005. Determination of Suitable Planting Date and Plant Population in Autumn Cultivation of Safflowers in Jovain–Sabzevar. Journal of Agricultural Sciences 11: 154-156. (in Persian with English abstract).
18. Nelson, D. W., and Sommers, L. E. 1973. Determination of total nitrogen in plant material. Agronomy Journal 65: 109-112.
19. Ozoni-Davaji, A., Esfahani, M., Sami Zadeh, H., and Rabiei, M. 2008. Effect of planting pattern and plant density on growth indices and radiation use efficiency of apetalous and petalled flowers rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Iranian Journal of Crop Science 4: 382-400. (in Persian with English abstract).
20. Parvaneh, B., Chitband, A., Zeidali, E., and Siahfar, M. 2013. Evaluation of seeding rate on forage and grain yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in dual purpose cultivation in Khorramabad. Cereal Research 3: 83-94. (in Persian with English abstract).
21. Rastegar, M. A. 1999. Weed and controlling methods. Academic publishing press. 413 p.
22. Riemens, M. M., Van Der Weide, R. Y., Bleeker, P. O., and Lotz, L. A. P. 2007. Effect of stale seedbed preparations and subsequent weed control in lettuce (cv. Iceboll) on weed densities. Weed Research 47: 149-156.
23. Sadeghi, M., and Miri, H. R. 2014. Evaluation of different level of cholromeqat cholorid (CCC) and plant density on lodging control in bread wheat. Journal of Plant Ecophysiology 19: 30-44. (in Persian with English abstract).
24. Shakarami, Gh., Zeidali, E., and Musavi, K. 2010. Weed control. Islamic Azad University, Khorram Abad branch press. 211 p.
25. Siadat, S. A., and Noormohammadi, Gh. 2001. Cereal. Shahid Chamran Ahvaz press. 389 p.
26. Torabi-Jefroodi A., Fayaz Moghaddam. A., and Hasanzadeh Ghoort Tapeh. A. 2005. An Investigation of the Effect of Plant Population Density on Yield and its Components in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Iranian Journal of Agricultural Science 36: 25-34. (in Persian with English abstract).
27. Walker, S. R., Medd, R. W., Robinson, G. R., and Cullis, B. R. 2002. Improved management of Avena ludoviciana and Phalaris paradoxawith more densely sown wheat and less herbicide. Weed Research 42: 257-270.
28. Yousefi, A. R., and Peri, M. A. 2015. Use of false seedbed and reduced doses of imazethapyr for weed management in common bean (*Phaseolus vulgari* L.). Iranian Journal of Pulses Research 6: 108-116. (in Persian with English abstract).
29. Zand, E. 2000. Study the physiological characteristics of Iranian wheat cultivars as morphology, physiology, competition within and between species. Agronomy PhD thesis. Ferdowsi University of Mashhad
30. Zand, E., Baghestani, M. A., and Mighani, F. 2009. Sustainable management of weeds. Ferdowsi University of Mashhad Press. 453 p.
31. Zeidali, E., Azadbakht, N., and Musavi, K. 2007. Restrictions of the herbicides application, biological control valve to sustainable agriculture. Conference on sustainability management technology, production, supply and consumption of agricultural inputs, Tehran. (in Persian with English abstract).

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 16, No. 4, Winter. 2019, p. 797-806

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، ص. ۸۰۶-۷۹۷

Effects of Seedbed and Wheat Density on Weed Control, Growth and Yield of Wheat

Sh. Jafarbeygi[1]- E. Zeidali[1*]- R. Moradi[2]- Y. Alizadeh[1]
Received: 02-12-2017
Accepted: 21-07-2018

Introduction

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is the prominent cereal food grain and major staple food in Iran. However, weed infestation is a major bottleneck to higher wheat productivity, and accounts for more than 48% loss of potential wheat yield. Weeds are omnipresent pests that compete with crops for water, nutrients, space, and light; host pests and diseases; and release allelochemicals into the rhizosphere. The magnitude of weed-related losses, however, depends on the type and density of a particular weed species, its time of emergence, and the duration of interference. Yield losses are most severe when resources are limited and weeds and crops emerge simultaneously. Crop yields decrease with increasing weed competition. A strong relationship exists between the duration of competition and the competition pressure exerted on the crop, which reduces yield. Stale seedbeds are a long-established practice that can be used with supplemental herbicides in conventional systems or without them in organic systems. The aim of the study was assessing the effect of various seedbed and wheat density on weed control, and growth and yield of wheat.

Materials and Methods

The experiment was conducted in a split plot arrangement based on randomized complete block design with three replications. The seedbed (false, stale and conventional seedbed) were assigned to main plots and wheat density (150, 200 and 250 kg seed ha^{-1}) were randomized in subplot. The spacing between the planting rows was 20 cm. The required fertilizers were applied based on the results of soil analysis and by phosphate di-ammonium (150 kg ha^{-1}) and urea (250 kg ha^{-1}). Also, other planting operations such as irrigation were applied uniformly to all treatments. Weed control was not carried out in growth stages.

Results and Discussion

The results showed that dry weight and density of weed, plant height, number of tiller, 1000-seed weight, grain yield and seed protein contents were affected by interaction of seedbed and plant density. Simple effect of seedbed and plant density had a significant effect on number of spike and lodging percentage of wheat. Using false and stale seedbeds led to reducing weed density and dry weight, and increasing number of tiller, number of spike, biological and grain yield and protein contents rather than conventional planting conditions, significantly. Increasing plant density had a positive effect on weed control. It seems that increasing wheat density increased the competitiveness of plant species by decreasing access to enough light and nutrients, and led to eliminating the weeds. The highest grain yield (6.95 t ha^{-1}) was assigned to stale seedbed and density of 150 kg seed ha^{-1}. Grain yield in densities of 150 and 250 kg seed ha^{-1} was higher than density of 250 kg seed ha^{-1}.

Conclusions

In general, application of false and stale seedbeds with planting 150-200 kg seed ha^{-1} is recommended.

Keywords: False seedbed, Lodging, Protein content, Stale seedbed

1- Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran
2- Assistant Prof. agriculture Faculty of Bardsir, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
(*- Corresponding Author Email: E.zeidali@ilam.ac.ir)